

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

(11) N° de publication : **2 738 495**  
 (à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 10884**

(51) Int Cl<sup>6</sup> : A 63 C 5/12

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.09.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 14.03.97 Bulletin 97/11.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SALOMON SA SOCIETE ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : DESARMAUX PIERRE, JOSSERAND ERNEST et VUARIER DOMINIQUE.

(73) Titulaire(s) :

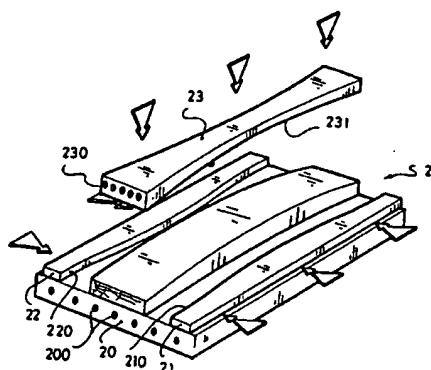
(74) Mandataire : SALOMON SA.

### (54) PROCEDE POUR LA FABRICATION D'UN SKI OU COMPOSANT DE SKI COMPRENANT UNE ETAPPE DE THERMOCOMPRESSION D'UNE EBAUCHE DE NOYAU EN BOIS.

(57) L'invention concerne un nouveau procédé pour la fabrication d'un ski ou d'un composant de ski formé d'un assemblage de plusieurs éléments dont un noyau interne en bois ayant une forme et des dimensions finales déterminées.

Le procédé comprend une étape au cours de laquelle on soumet une partie au moins d'une ébauche de noyau sous la forme d'une poutre allongée ayant une forme et/ou des dimensions initiales différentes de la forme et/ou dimensions finales, à une phase de densification par thermocompression de sa structure au cours de laquelle on augmente de façon conjuguée la pression et la température afin d'obtenir le noyau dans sa forme et/ou ses dimensions finales prédéterminées.

Ainsi, il est possible de réaliser sans usinage un ski ou un composant de ski dont le noyau possède globalement des caractéristiques mécanique supérieures à celles des noyaux en bois usinés classiquement utilisés.



FR 2 738 495 - A1



2738495

1

Procédé pour la fabrication d'un ski ou composant de ski comprenant une étape de thermocompression d'une ébauche de noyau en bois.

5 L'invention concerne un nouveau procédé pour la fabrication d'un ski ou d'un composant de ski. La terminologie "ski" doit s'entendre au sens large et comprend le ski alpin, le ski de fond, le monoski et le surf des neiges.

Les skis actuels, y compris les plus simples, rassemblent un certain nombre d'éléments indispensables, ayant chacun une fonction propre et formant ensemble une structure composite complexe.

10 Le ski est une poutre renforcée qui optimise les caractéristiques de résistance aux contraintes mécaniques (compression, flexion, torsion...).

Parmi les éléments constitutifs du ski, on distingue en particulier le noyau dont le rôle est essentiellement de maintenir la distance idéale entre les éléments de renfort et de résister aux contraintes de compression et de cisaillement.

15 Les matériaux utilisés actuellement pour la fabrication des noyaux peuvent être variés. Les plus répandus sont les bois, les mousses injectées ou prémoulées, les mousses acryliques et les nids d'abeille. Ces matériaux possèdent tous les qualités de résistance nécessaires à leur rôle ; leur choix pouvant être dicté par les qualités plus particulières liées à chacun d'entre eux (légèreté, coût, mise en œuvre...).

20 Dans certains skis, on peut trouver aussi une combinaison de matériaux de nature différente pour constituer le noyau.

Aujourd'hui encore, les noyaux en bois sont certainement les plus économiques. On reconnaît aussi aux noyaux en bois, des qualités de nervosité propre qui en font des produits inégalables. Il s'agit aussi de produits écologiques, et dont les déchets 25 peuvent être évacués sans traitement coûteux contrairement à certaines mousses, par exemple.

Parmi les noyaux en bois, on utilise généralement les noyaux bois contrecollés qui sont formés par association de lamelles verticales de différentes essences. Leur structure combine les bois durs, résistants et lourds comme le hêtre, frêne... et 30 les bois plus tendres, moins résistants et de plus faible densité comme le bouleau, peuplier, bois exotique du type okoumé ou autres....

Dans la fabrication des skis en noyau bois actuels, on part d'une poutre allongée, généralement parallélépipédique, que l'on usine sur une machine à commande numérique pour obtenir le noyau dans sa forme et ses dimensions finales désirées.

Généralement, les machines utilisées sont munies de porte-outils du type 'revolver' qui permettent un usinage de la surface supérieure de la poutre pour conférer la distribution d'épaisseur au noyau lors d'un premier passage, et l'usinage des flancs de la poutre pour conférer la distribution de largeur ou ligne de

2738495

2

côte du noyau. D'ordinaire, un seul noyau est usiné à la fois. L'opération d'usinage d'un noyau est donc une opération plutôt longue.

Les paramètres d'usinage doivent être changés aussi souvent que la taille ou le modèle du ski varie. La conception des programmes d'usinage est donc assez 5 complexe et engendre des coûts importants. Ceci d'autant plus d'ailleurs, que l'on recherche de plus en plus à réaliser des noyaux aux formes complexes que l'on retrouve extérieurement sur le ski, comme des chants inclinés en forme d'hélice, des bossages ou des creux à différents endroits sur la surface...etc. La réalisation des formes peut avoir un objectif de réponse à un besoin fonctionnel ou au 10 contraire être purement esthétiques ; afin d'augmenter la valeur d'attrait du produit vis à vis du consommateur par exemple.

L'usinage des noyaux engendre aussi la formation de volumes importants de copeaux et sciure qui nécessitent d'installer des dispositifs d'évacuation assez lourds et parfois bruyants.

15 Enfin, l'usinage provoque un enlèvement de matière donc une baisse des caractéristiques mécaniques difficilement contrôlables, en particulier dans les zones des extrémités où les épaisseurs finales restantes sont très faibles.

De façon courante, les extrémités affaiblies en bois contrecollé s'effritent ; rendant le noyau totalement inutilisable. Une solution consiste à prévoir de réaliser 20 des noyaux de plus faible longueur et d'ajouter des inserts en plastique aux extrémités qui prolongent le noyau de la longueur souhaitée. Néanmoins, cette solution n'est pas satisfaisante car elle oblige à produire séparément des inserts devant s'adapter parfaitement avec les noyaux auxquels ils se rattachent. En plus, la structure du ski n'est plus homogène ; ce qui peut être globalement néfaste.

25 Les noyaux en bois usinés sont aussi relativement poreux et ont donc une tendance au gauchissement et vrillage lors des opérations d'assemblage à chaud.

Mécaniquement, ces noyaux présentent des caractéristiques de raideur en flexion et en torsion certes, supérieures à celles des noyaux en mousse mais qui restent insuffisantes pour assurer le renforcement du ski. Il est donc nécessaire 30 d'insérer dans la structure de nombreuses couches de renfort à base de fibres et résine ou en métal afin d'obtenir des caractéristiques finales satisfaisantes.

Enfin, l'opération d'usinage compte tenu des fortes variations d'épaisseur et de largeur réalisée, produit un taux de déchet très important ; ce qui économiquement n'est pas une solution satisfaisante.

35 Le but de la présente invention est d'apporter une nouvelle solution aux procédés de fabrication des skis ; plus particulièrement des skis à noyau bois, en évitant autant que possible les opérations complètes d'usinages du noyau dans sa configuration finale déterminée.

2738495

3

... Un autre objet de l'invention est de pouvoir réaliser un ski dont le noyau a globalement des caractéristiques mécaniques supérieures à celles des noyaux en bois usinés classiquement utilisés. Il est aussi de pouvoir faire varier les caractéristiques mécaniques selon les besoins spécifiques, comme par exemple 5 augmenter la résistance de certaines parties comme les extrémités.

Un autre objet de l'invention est de pouvoir garantir l'homogénéité de la structure finale du ski réalisé.

Un autre objet est d'économiser l'emploi de couches de renfort en réalisant une 10 structure de ski simplifiée grâce à l'augmentation des caractéristiques mécaniques du noyau.

Un autre objet de l'invention est de pouvoir plus facilement conférer au noyau, et par voie de conséquence au ski lui-même, une géométrie complexe, comme par exemple la réalisation de bossages ou creux sur la surface supérieure du ski, ou encore de chants à courbure ou inclinaison variable de façon continue ou 15 séquentielle le long du ski.

Un autre objet de l'invention est de produire un ski de façon plus économique sans préjudice sur la qualité du produit final obtenu.

Pour cela, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un ski ou d'un 20 composant de ski formé d'un assemblage de plusieurs éléments dont un noyau interne en bois ayant une forme et des dimensions finales déterminées. Il comprend une étape au cours de laquelle on soumet une partie au moins d'une ébauche de noyau sous la forme d'une poutre allongée ayant une forme et/ou des 25 dimensions initiales différentes de la forme et/ou dimensions finales, à une phase de densification par thermocompression de sa structure au cours de laquelle on augmente de façon conjuguée la pression et la température afin d'obtenir le noyau dans sa forme et/ou ses dimensions finales prédéterminées.

Cette étape a aussi pour effet d'améliorer très nettement les caractéristiques mécaniques du noyau ainsi formé ; en particulier, sa dureté superficielle et son module d'élasticité. Globalement, l'augmentation de densité obtenue par 30 thermocompression confère au noyau la même résistance mécanique qu'un noyau choisi dans un bois qui possède cette densité naturellement, mais à moindre coût.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on soumet l'ébauche de noyau à une pression dirigée essentiellement selon une direction perpendiculaire aux surfaces inférieures et supérieures de l'ébauche afin de conférer au noyau sa 35 distribution d'épaisseur finale. Ainsi, la réalisation d'une étape finale d'usinage n'est plus nécessaire. Le noyau est obtenu à sa propre distribution d'épaisseur et donc de raideur.

Selon une autre caractéristique, on soumet l'ébauche à une pression dirigée essentiellement perpendiculaire aux surfaces de l'ébauche afin de conférer au

2738495

4

noyau sa distribution de largeur finale. Cette caractéristique complète de préférence la précédente pour que le noyau soit obtenu au cours d'une seule et même étape dans sa configuration finale sans opération de reprise d'usinage.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, on met en place dans 5 la première partie d'un moule de compression :

- les carres métalliques espacées latéralement l'une de l'autre dans la configuration finale désirée ; puis

- au moins un film solide de collage, qui recouvre les carres ; puis

- l'ébauche de noyau qui repose en appui sur les carres métalliques recouvertes

10 du film de collage.

Ensuite, on préchauffe le moule jusqu'à une température supérieure ou égale à la température de ramollissement du film de collage, et on applique la pression sur toute la longueur de l'ébauche en rapprochant, au moins une seconde partie du moule, servant de poinçon, vers ladite première partie, ou inversement de façon à 15 réaliser simultanément la mise en forme par densification du noyau, l'ancrage et le collage des carres métalliques dans la structure du noyau, puis on démoule.

La manière dont l'invention peut être réalisée plus en détail et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent et qui sont donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

20. - La figure 1 est une vue en perspective d'une ébauche de noyau ;

- la figure 2 montre schématiquement la phase de densification de l'ébauche de la figure 1 ;

- la figure 3 montre le noyau dans sa configuration finale ;

- la figure 4 est une vue latérale du noyau ;

25 - la figure 5 est une vue en élévation du noyau ;

- les figures 6 à 10 présentent une variante du procédé selon l'invention ;

- la figure 6 représente la mise en place des éléments, y compris l'ébauche de noyau, dans le moule de thermocompression ;

- la figure 7 illustre la fermeture du moule ;

30 - la figure 8 montre la phase de densification proprement dite ;

- la figure 9 montre le sous-ensemble après sortie du moule ;

- la figure 10 montre un ski fini à partir d'un sous-ensemble de la figure 9 ;

- la figure 11 montre une ébauche de noyau avant la phase de densification ;

- la figure 12 montre le noyau obtenu après la phase de densification ;

35 - la figure 13 est une vue similaire à celle de la figure 11 selon une variante ;

- la figure 14 est une vue similaire à celle de la figure 12 selon une variante ;

- la figure 15 est une vue similaire à celle de la figure 11 selon une autre variante ;

2738495

5

- la figure 16 est une vue similaire à celle de la figure 12 selon une autre variante;
- la figure 17 illustre la courbe de variation de la force ou charge en fonction de l'allongement pour un test de flexion effectué sur une planchette d'épicéa sans 5 traitement par thermocompression;
- la figure 18 illustre la courbe de variation pour un test de flexion effectué sur une planchette d'épicéa après traitement par thermocompression;
- la figure 19 illustre la courbe de variation pour un test de flexion sur une planchette de pin de Caroline sans traitement par thermocompression;
- 10 - la figure 20 illustre la courbe de variation pour un test de flexion sur une planchette de pin de Caroline après traitement par thermocompression;
- la figure 21 illustre la courbe de variation sur une planchette d'okoumé non traitée et la courbe de variation sur une planchette traitée par thermocompression.

Les temps de maintien sont bien entendu fonction des paramètres de pression 15 et de température.

Des résultats satisfaisants ont pu être obtenu en maintenant une pression de 20 bars à 160° pendant trois minutes pour différentes essences.

Comme le montre la figure 1, on choisit une ébauche de noyau 1 dans un bois massif, ayant la forme générale d'une poutre allongée à la forme et aux dimensions 20 initiales déterminées. Dans l'exemple illustré, la poutre a une épaisseur au centre qui décroît progressivement vers chacune de ses extrémités. La largeur de la poutre est, quant à elle, sensiblement constante.

Bien entendu, les caractéristiques finales désirées du noyau conditionnent la forme et les dimensions initiales de l'ébauche qui ne sont pas limitées.

25 La figure 2 illustre la phase de densification par thermocompression dans une presse 2. L'ébauche est déposée sur un support plan 20 traversé par des câbles chauffants 200 de la presse pour amener l'ébauche par conduction thermique à la température voulue. Un couvercle supérieur 23 ayant une surface inférieure 231 à la forme finale du dessus du noyau et déplacé par vérin hydraulique, soumet 30 l'ébauche à une pression dirigée essentiellement selon une direction perpendiculaire à la surface supérieure de l'ébauche. La pression est exercée jusqu'à obtention de la distribution d'épaisseur finale désirée. Le couvercle peut être aussi traversé par des câbles chauffants 230.

De même, deux plateaux latéraux 21, 22 dont les faces intérieures 210, 220 ont 35 la forme des faces finales du noyau à réaliser soumettent l'ébauche à une pression dirigée essentiellement perpendiculairement aux surfaces latérales de l'ébauche. Chaque plateau est déplacé aussi par des vérins hydrauliques. La pression est exercée jusqu'à l'obtention de la distribution de largeur finale du noyau.

2738495

## 6

De préférence, le formage de l'ébauche est effectué par déplacement concomitant du couvercle 23 et des plateaux latéraux 21, 22.

La pression exercée sur l'ébauche est d'au moins 10 bars, de préférence comprise entre 20 et 30 bars pour une température comprise entre 70 et 170°C .

5 Bien entendu, ces conditions sont aussi dépendantes de différents paramètres dont entre autres les caractéristiques mécaniques du bois utilisé, la forme et les dimensions des ébauches et des noyaux à réaliser, les caractéristiques mécaniques finales du noyau recherché, etc.

10 Les temps de maintien sont bien entendu fonction des paramètres de pression et de température.

Des résultats satisfaisants ont pu être obtenus en maintenant une pression de 20 bars à 160° pendant trois minutes pour différentes essences.

15 Les figures 3 à 5 montrent le noyau dans sa forme et ses dimensions finales en largeur  $L_f$  et épaisseur  $e_f$ . Par comparaison, sur les figures 4 et 5, on a figuré en ligne pointillée la forme de l'ébauche initiale d'épaisseur initiale  $e_i$  et largeur  $L_i$ .

Les figures 6 à 10 illustrent une variante du procédé de l'invention dans laquelle on profite de l'opération de thermocompression du noyau pour réaliser l'assemblage de différents éléments mécaniques entrant dans la composition du ski et constituant un composant du ski.

20 Dans un premier temps, on met en place dans la première partie 30 d'un moule de compression 3 les carres métalliques 4 espacées latéralement l'une de l'autre dans la configuration finale désirée. On dispose ensuite entre les carres métalliques 4 un élément inférieur de renfort rigide 5, de préférence une plaque ajourée. Puis, on met en place au moins un film de collage 6 qui recouvre les 25 carres 4 et l'élément inférieur de renfort 5. Puis, on dépose l'ébauche de noyau 1 qui repose en appui sur les carres métalliques recouvertes du film de collage.

On préchauffe ensuite le moule jusqu'à une température supérieure ou égale à la température de ramollissement du film de collage et on applique la pression sur toute la longueur de l'ébauche en rapprochant, au moins une seconde partie de 30 moule 31 servant de poinçon vers la première partie de moule 30. On réalise ainsi simultanément la mise en forme du noyau par densification, l'ancrage et le collage des carres métalliques du noyau. Enfin, on démoule le sous-ensemble ainsi formé et assemblé.

35 Bien entendu, il est avantageux de profiter de cette opération pour réaliser l'ancrage de l'élément inférieur de renfort. Toutefois, on peut envisager la même opération sans interposer d'élément inférieur de renfort ; celui-ci étant assemblé lors d'une opération ultérieure.

Inversement, il est possible de prévoir l'addition d'un élément de renfort supérieur déposé sur la surface supérieure de l'ébauche du noyau avant

2738495

7

thermocompression. Dans ce cas, l'élément est de nature similaire à l'élément inférieur 5.

Les figures 8 et 9 montrent qu'il est possible de réaliser facilement des formes particulières en relief ou en creux telles que des nervures 10 ou rainures 11 dans 5 le noyau en prévoyant des formes appropriées dans l'empreinte du moule de compression. Il est aussi possible d'obtenir des chants 12 avec des inclinaisons particulières et éventuellement variables de façon continue ou non sur l'ensemble de la longueur du noyau.

La figure 10 illustre une coupe d'un ski fini après assemblage sur le sous- 10 ensemble de la figure 9 d'une semelle de glissement 7, généralement en polyéthylène, d'un élément de renfort supérieur 8, en fibre de verre ou autre, et d'un dessus de décoration et de protection 9 constitué d'une ou plusieurs couches de matière thermoplastique résistantes à l'abrasion et prédécorées. Les méthodes permettant d'assembler ces éléments sur le sous-ensemble sont nombreuses et 15 variées. Il n'est pas dans l'objet de la présente demande de détailler les possibilités offertes à l'homme de l'art pour y parvenir.

En revanche, l'un des objets de l'invention est de pouvoir conférer au noyau des caractéristiques mécaniques variées en fonction des besoins et à partir d'une ébauche aux formes et dimensions déterminées à l'avance. A titre d'illustration, on 20 peut faire référence aux exemples des figures 11 à 16 qui montrent différentes possibilités parmi d'autres.

Les figures 11 et 12 montrent qu'il est possible d'améliorer les caractéristiques mécaniques des extrémités du noyau, en particulier le module d'élasticité, la densité et dureté superficielle ; à partir d'une ébauche sensiblement 25 parallélépipédique. En partant d'une épaisseur initiale importante aux extrémités 1a, 1b, on obtient un noyau qui possède à ces endroits des caractéristiques mécaniques bien supérieures à celles d'un noyau usiné de forme finale identique. La répartition massique d'un tel noyau est différente également de celle d'un noyau usiné. Dans cet exemple en particulier, la densité des extrémités 1a, 1b est plus 30 importante que celle de la zone intermédiaire 1c ; de sorte que l'on augmente les caractéristiques de raideur en flexion et les moments d'inertie aux extrémités. Un ski équipé d'un tel noyau sera plus rigide aux extrémités et sera relativement stable, amortissant et peu pivotant par exemple.

Au contraire, dans le mode des figures 13 et 14, on part d'une ébauche qui 35 présente une zone centrale 1c ou intermédiaire très épaisse et des extrémités 1a, 1b, comparativement plus minces. Après la phase de densification par thermocompression, le noyau a une forme identique à celle de la figure 12 mais des caractéristiques mécaniques complètement différentes.

2738495

8

En particulier, la zone intermédiaire 1c est beaucoup plus dense et a un module d'élasticité plus élevé que les extrémités 1a, 1b. A structure égale par ailleurs, le ski qui utilisera un tel noyau sera, plus souple aux extrémités et possédera des qualités de pivotement plus importantes.

5 Bien entendu, les possibilités de faire varier les caractéristiques mécaniques du noyau selon les besoins par le procédé de l'invention ne connaissent pas de limites. Les figures 15 et 16 illustrent un dernier exemple où l'ébauche possède une partie antérieure 1d d'épaisseur importante et une partie postérieure 1e moins épaisse comparativement. En final, le noyau aura donc une partie antérieure 1d plus dense et plus raide que la partie postérieure 1e pour une forme identique à celle des figures 12 et 14.

10 15 Il est possible grâce au procédé de l'invention et par l'augmentation des propriétés mécaniques du noyau de réaliser une économie substantielle de matériaux coûteux formant les renforts, en général à base de fibres de verre, carbone ou autres tout en conservant une structure résistante.

20 Bien entendu, il est possible de prévoir de réaliser un noyau composite ne comprenant qu'une partie seulement en bois, le reste pouvant être réalisé en mousse, nid d'abeille ou autre matériau synthétique léger résistant à la compression.

25 Dans ce cas, seule la partie en bois est soumise à la phase de densification selon l'invention, puis raccordée par tout moyen au reste du noyau en matériau différent.

30 De préférence, la partie au moins, soumise à la phase de densification est choisie dans un bois massif de faible densité inférieure ou égale à 0,45.

35 Le bois est choisi parmi le groupe constitué par l'épicéa, le pin, Okoumé et peuplier. Les meilleurs résultats ont toutefois été obtenus en utilisant l'épicéa qui sera préféré pour une meilleure mise en œuvre de l'invention.

Le test suivant permet de vérifier que le traitement par thermocompression affecte favorablement la rigidité en flexion.

30 Les essais consistent à déterminer par la mise en œuvre de flexion trois points, la rigidité en flexion sur une planchette de bois. On soumet la planchette qui constitue l'éprouvette placée à plat sur deux appuis de forme déterminée, à un effort de flexion appliqué en son milieu. Les flèches sont mesurées en fonction des efforts appliqués.

35 L'appareillage utilisé est détaillé dans la norme NF T-54606. La distance entre appui est de 250 mm.

Un essai est effectué sur une planchette de dimension égale de 400x60x15 mm n'ayant pas subie de traitement par thermocompression. Puis un second essai est effectué sur une éprouvette ayant subie un traitement par thermocompression.

2738495

9

Le traitement par thermocompression, pour préparer cette éprouvette, consiste à faire subir à une planchette de dimension 400x60x15 mm à un traitement sous presse dont les conditions sont les suivantes:

Pression: 20 bars - Température : 160 °C - Temps: trois minutes.

5 Les essais sont effectués tour à tour sur les essences suivantes: Epicéa, Pin de Caroline, Okoumé.

La figure 17 montre la courbe de référence de variation (A) de la force appliquée ou charge (en MPa) en fonction de la flèche (exprimée en allongement en %) pour une planchette de référence en Epicéa n'ayant pas subi de traitement par thermocompression.

10 La figure 18 montre la courbe (B) pour une planchette en Epicea ayant subi le traitement par thermocompression.

La figure 19 montre la courbe (C) de référence pour une planchette en Pin de Caroline.

15 La figure 20 montre la courbe (D) pour une planchette en Pin de Caroline traitée par thermocompression.

La figure 21 montre la courbe (E) de référence et la courbe (F) d'une planchette en Okoumé traitée par thermocompression.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

20

	Module Young (MPa)	F max (MPa)	All F max (%)	F rupt. (MPa)	All rupt. (%)
(A)	9682	78,18	1,1	21,11	1,2
(B)	14965	121,26	1,2	24,90	1,2
(C)	9033	81,34	1,2	4,25	1,3
(D)	12023	96,90	0,9	18,65	1,0
(E)	7933	69,37	1,1	26,60	1,2
(F)	9488	79,15	1,1	51,17	1,1

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ces quelques exemples d'application mais recouvre d'autres possibilités et variantes pouvant être comprises dans le cadre des revendications qui suivent.

2738495

10  
REVENDICATIONS

1- Procédé de fabrication d'un ski ou d'un composant de ski formé d'un assemblage de plusieurs éléments dont un noyau interne en bois ayant une forme et des dimensions finales déterminées, caractérisé en ce qu'il comprend une étape au cours de laquelle on soumet une partie au moins d'une ébauche de noyau sous la forme d'une poutre allongée ayant une forme et/ou des dimensions initiales différentes de la forme et/ou dimensions finales, à une phase de densification par thermocompression de sa structure au cours de laquelle on augmente de façon conjuguée la pression et la température afin d'obtenir le noyau dans sa forme et/ou ses dimensions finales prédéterminées.

5 2- Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on soumet l'ébauche de noyau à une pression dirigée essentiellement selon une direction perpendiculaire aux surfaces inférieures et supérieures de l'ébauche afin 10 de conférer au noyau sa distribution d'épaisseur finale.

15 3- Procédé de fabrication selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on soumet l'ébauche à une pression dirigée essentiellement perpendiculaire aux surfaces de l'ébauche afin de conférer au noyau sa distribution de largeur finale.

20 4- Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on met en place dans la première partie (30) d'un moule de compression (3) :

- les carres métalliques (4) espacées latéralement l'une de l'autre dans la configuration finale désirée ; puis

- au moins un film solide de collage (6), qui recouvre les carres (4) ; puis

25 - l'ébauche de noyau (1) qui repose en appui sur les carres métalliques (4) recouvertes du film de collage (6).

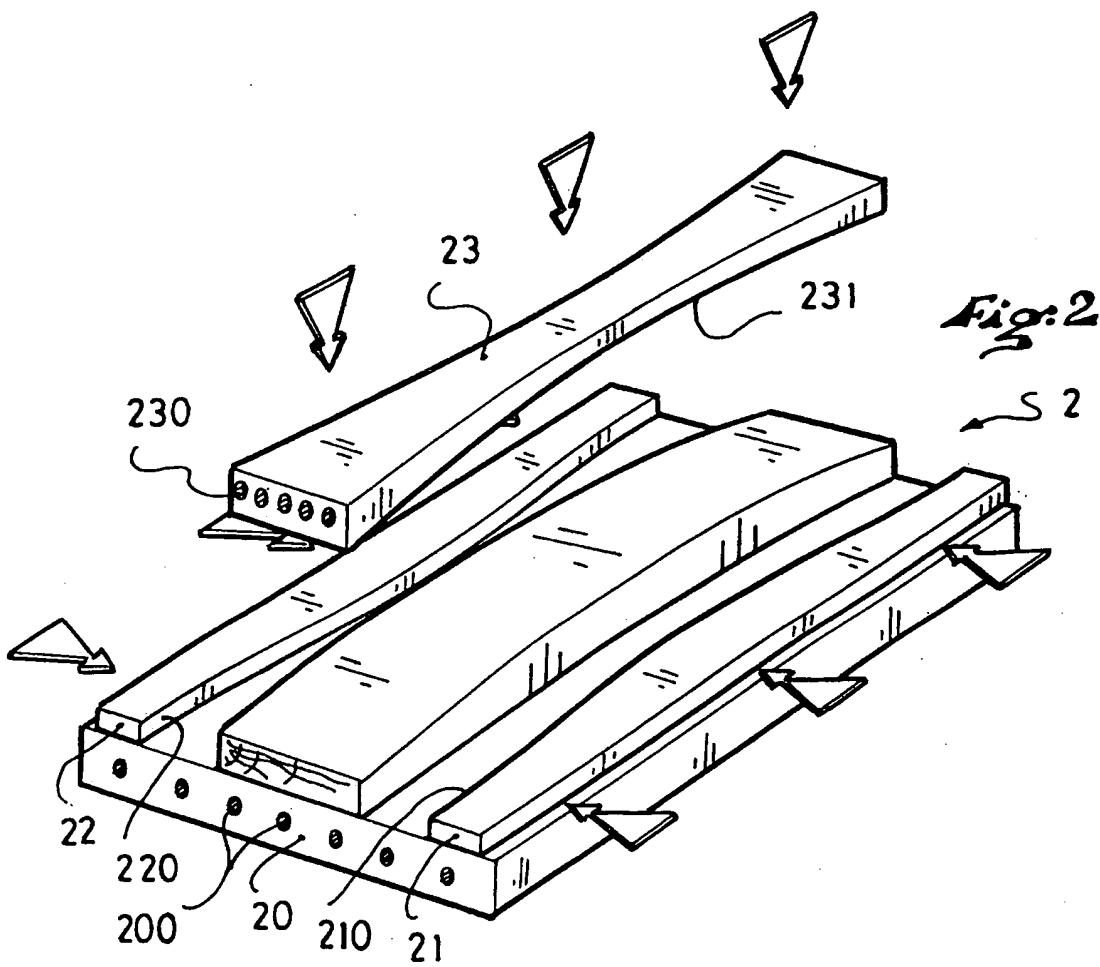
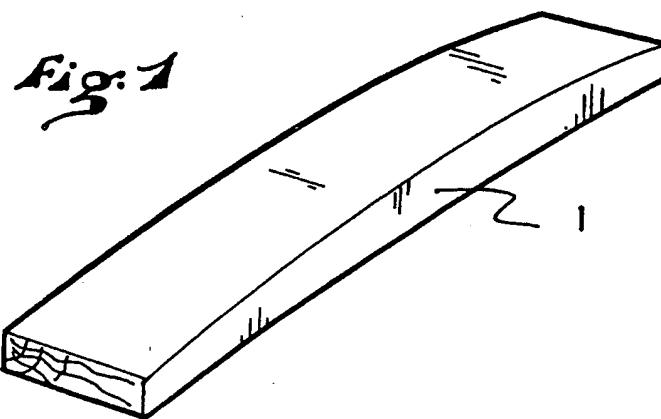
30 Ensuite, on préchauffe le moule jusqu'à une température supérieure ou égale à la température de ramollissement du film de collage, et on applique la pression sur toute la longueur de l'ébauche en rapprochant, au moins une seconde partie (31) du moule, servant de poinçon, vers ladite première partie, ou l'inversement de façon à réaliser simultanément la mise en forme par densification du noyau, l'ancrage et le collage des carres métalliques dans la structure du noyau, puis on démoule.

35 5- Procédé de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'avant la mise en place du film solide de collage(6), on dispose, entre les carres métalliques (4), un élément inférieur de renfort (5) rigide, de préférence une plaque métallique ajourée.

6- Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bois est choisi parmi le groupe constitué par le pin, l'épicéa, okoumé et le peuplier.

2738495

1-8



2738495

2-8

Fig: 3

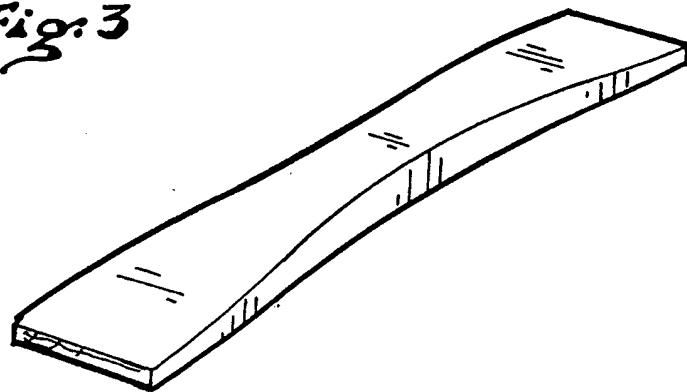


Fig: 4

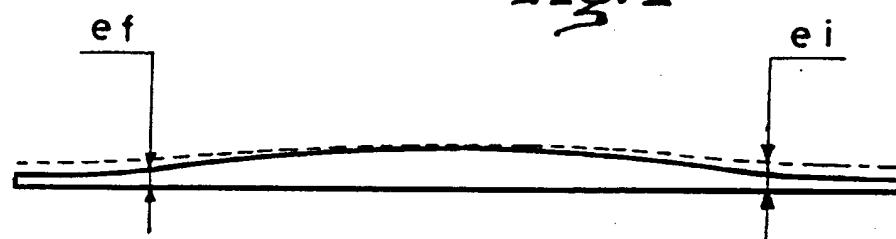
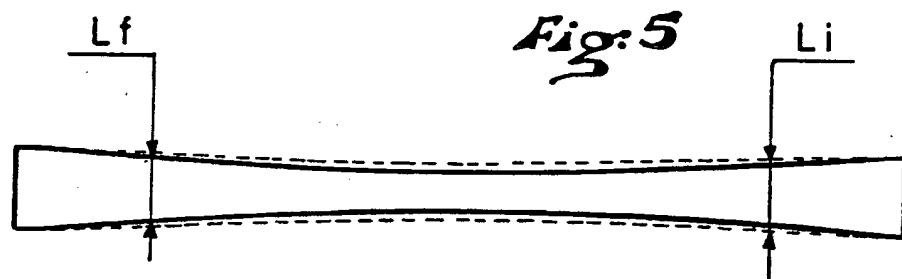
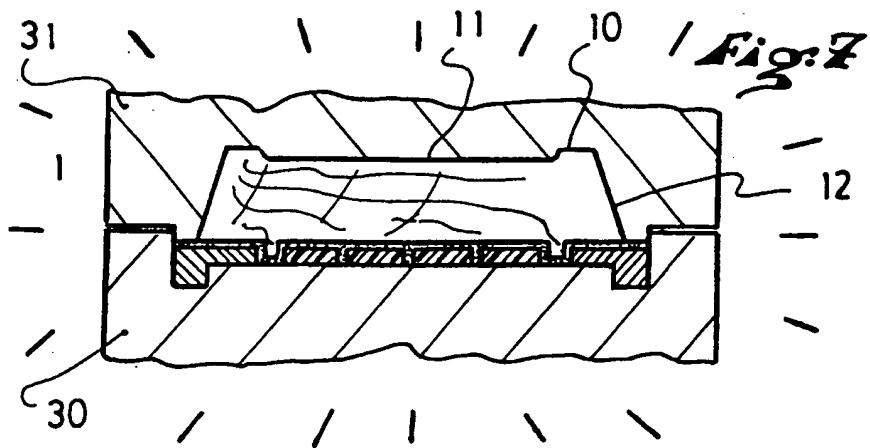
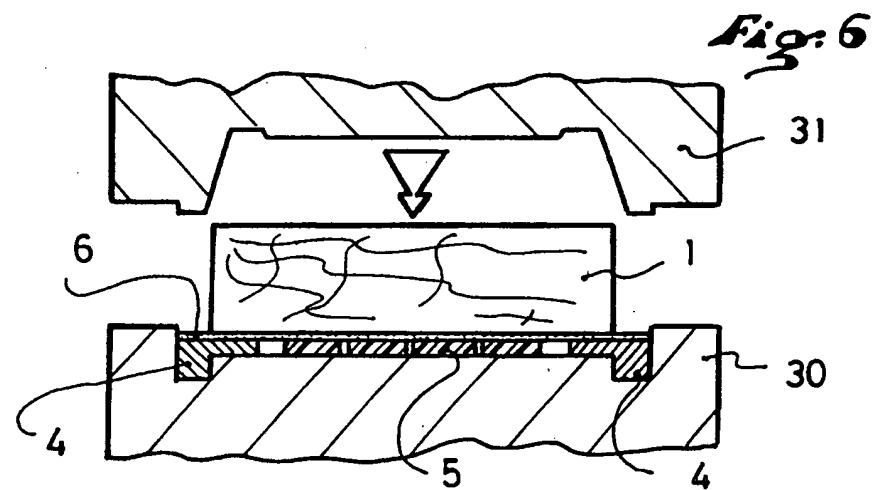
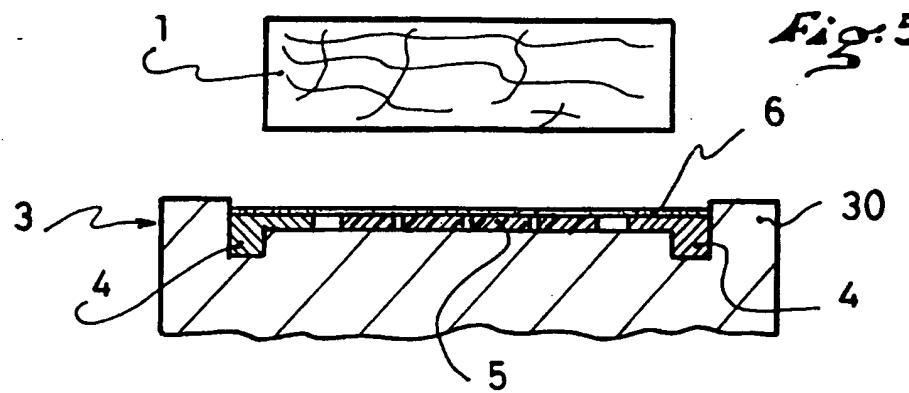


Fig: 5



2738495

3.8



2738495

4.8

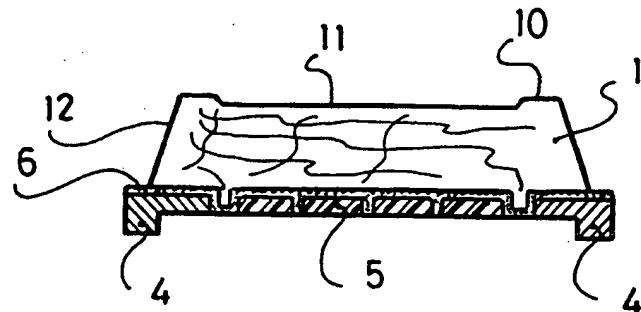


Fig. 9

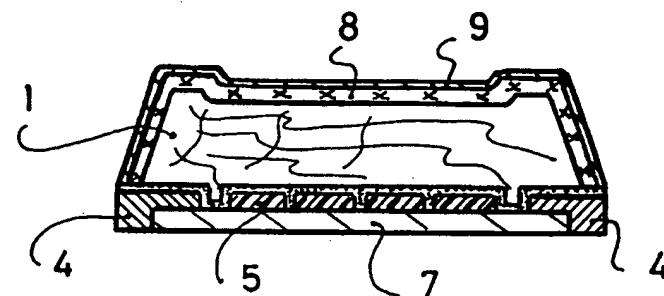


Fig. 10

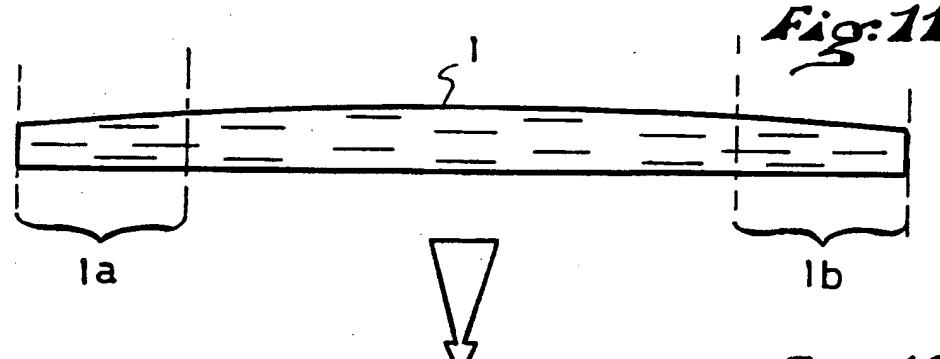


Fig. 11

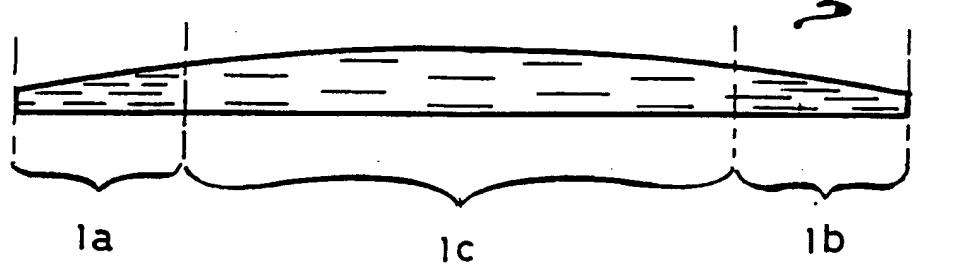


Fig. 12

2738495

5-8

Fig: 13

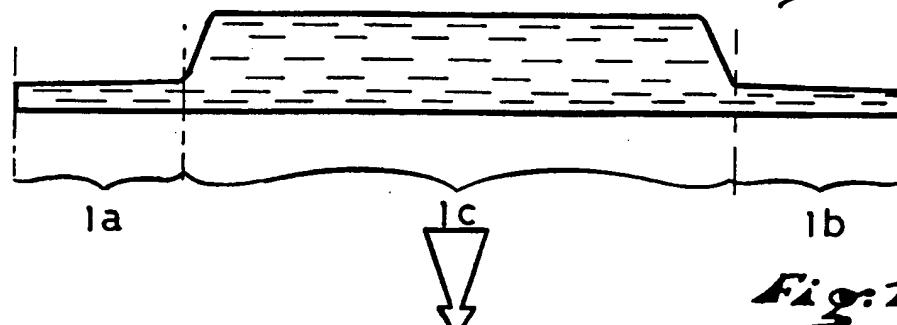


Fig: 14

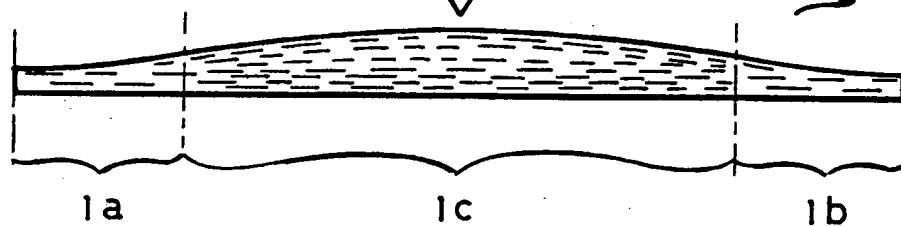


Fig: 15

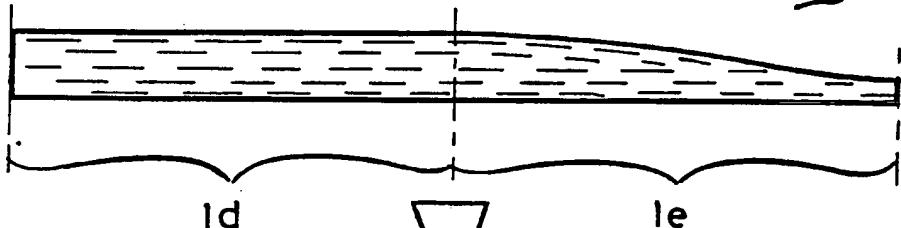
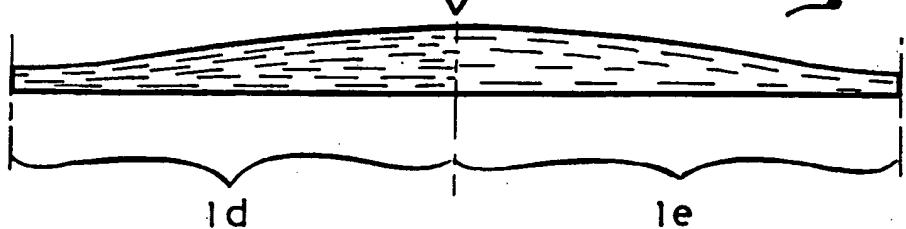
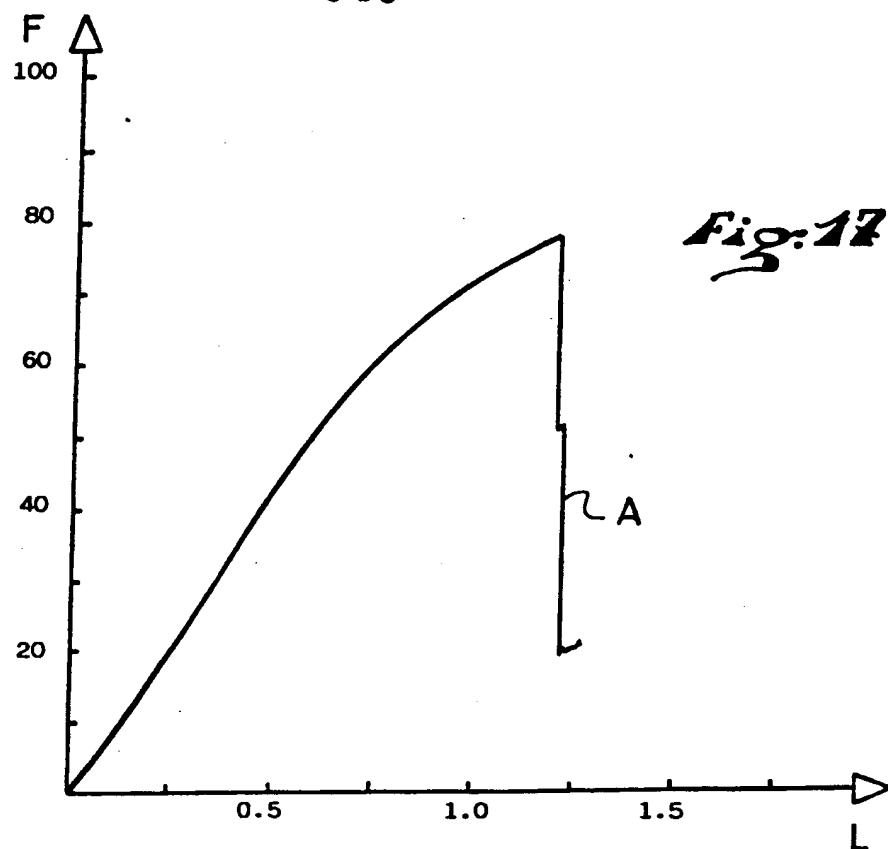
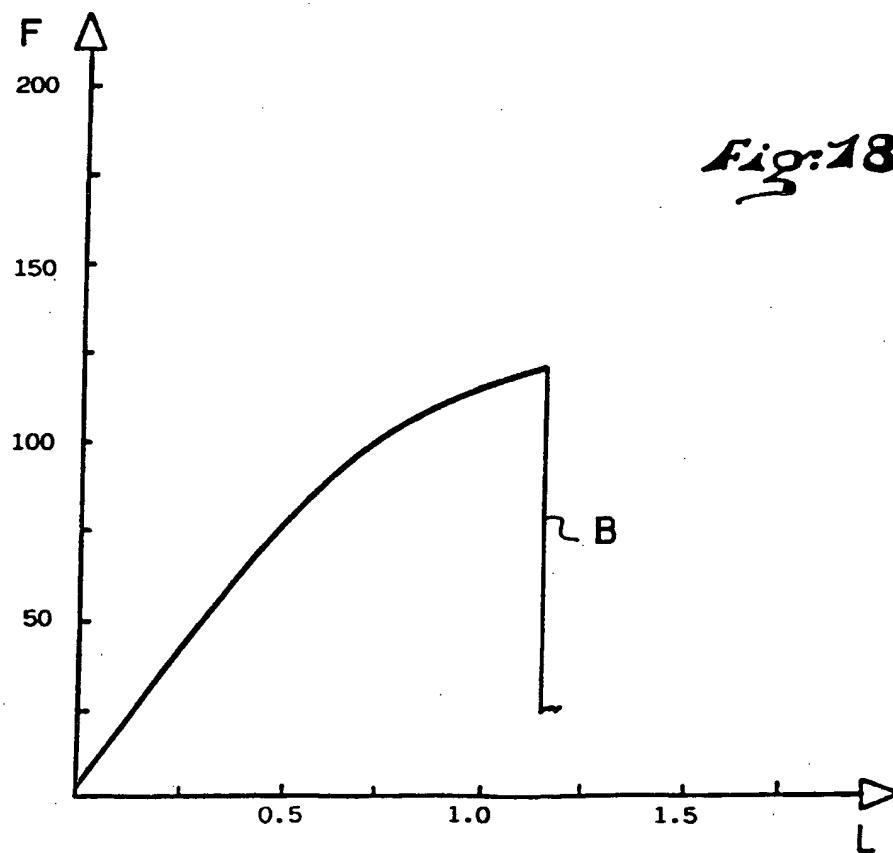


Fig: 16

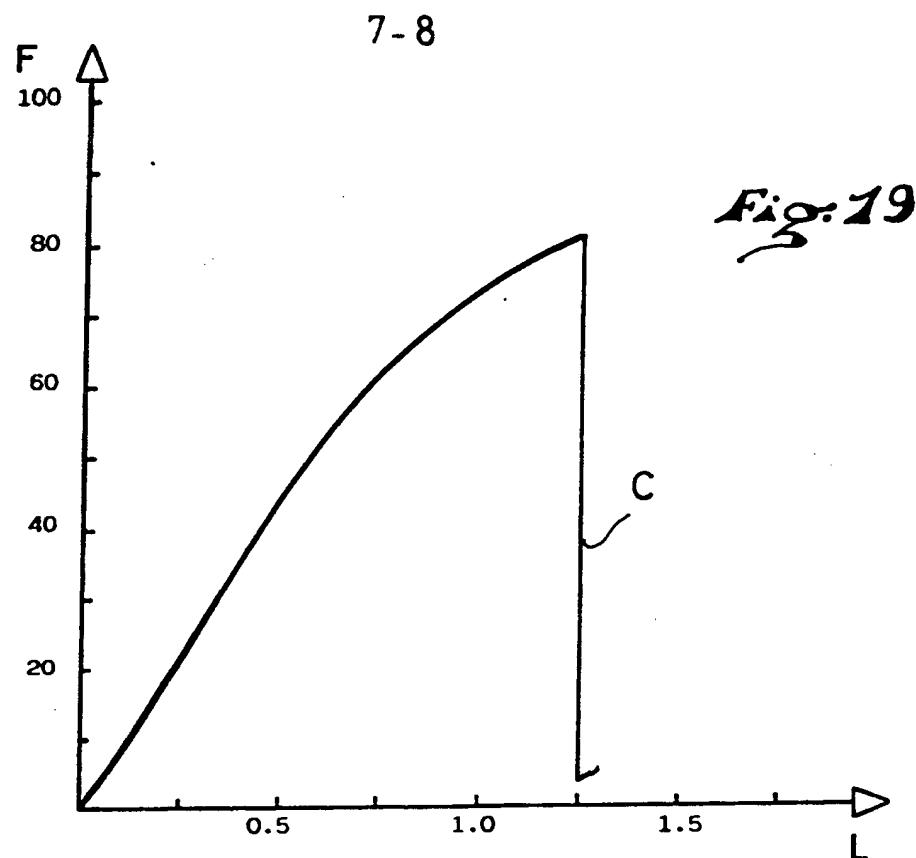
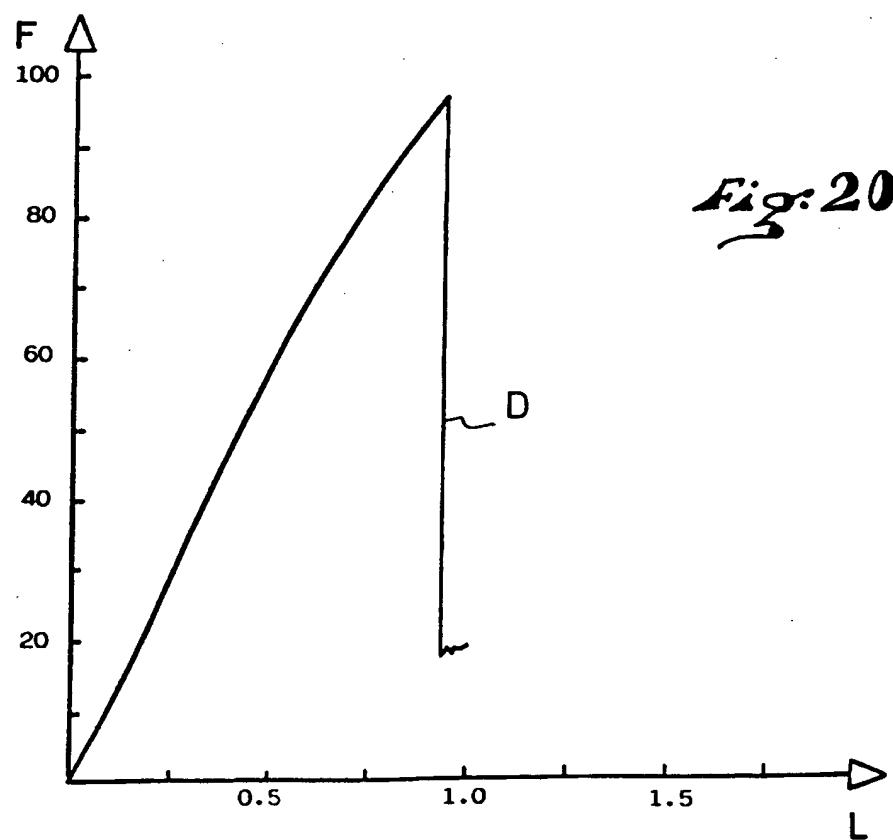


2738495

6 - 8

Fig: 17Fig: 18

2738495

*Fig. 19*

2738495

8-8

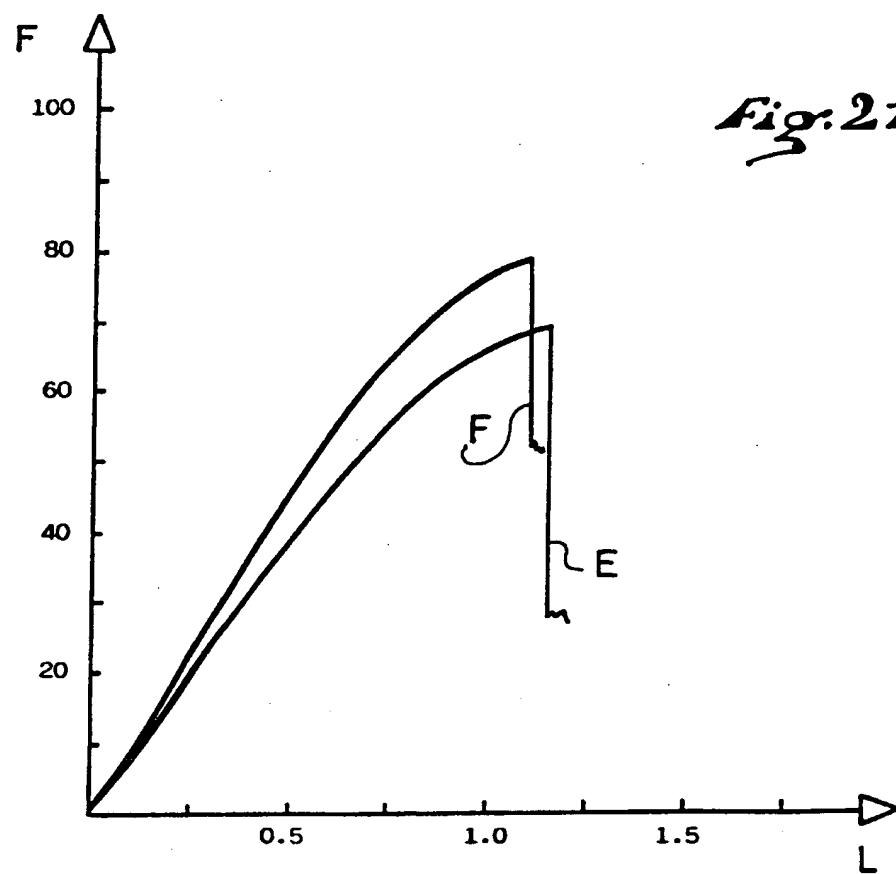


Fig. 21

## REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2738495

N° d'enregistrement  
nationalFA 519585  
FR 9510884

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	CH-A-307 722 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG) * page 2, colonne 1, alinéa 2 - alinéa 4; figures 1,2 *	1,5
A	US-A-2 666 463 (HERITAGE) * colonne 5, alinéa 3 - alinéa 4 * * colonne 9, alinéa 1 *	1,6
A	FR-A-2 693 398 (EUROGAM SA) * page 1, alinéa 1 * * page 4, ligne 31 - ligne 32 *	1,6
A	FR-A-985 174 (RHEINFRANK JR) * page 3, colonne 1, alinéa 6 * * page 3, colonne 2, alinéa 5 - page 4, colonne 1, alinéa 4; figure 6 *	1,6
		-----
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.9)
		A63C B27K
1		
	Date d'achèvement de la recherche	Rechercheur
	4 Juin 1996	Steegman, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant
EPO FORM 150 02.02 (POC13)		